

Best Abstract & Copy



(19) KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

## KOREAN PATENT ABSTRACTS

(11) Publication

number:

(43) Date of publication of application:

30.10.2003

1020030083282 A

(21) Application number: 1020020021747

(71) Applicant:

LG ELECTRONICS INC.

(22) Date of filing: 20.04.2002

(72) Inventor:

CHOI, IN HO

(51) Int. Cl

G11B 7/085

## (54) OPTICAL PICKUP ACTUATOR

## (57) Abstract:

PURPOSE: An optical pickup actuator is provided to form a closed circuit system with a magnetic flux generated from a single-pole magnet and magnetic yokes, thereby improving the driving force of focussing, tracking and tilting coils at corresponding positions.

CONSTITUTION: An optical pickup actuator includes two single-pole magnets having different polarities, and magnetic yokes partially coupled with lower sides of the single-pole magnets. The magnetic yokes surround the single-pole magnets and are formed with the same height from the lower sides of the single-pole magnets. The magnetic yokes are induced with magnetic polarities opposite from the coupled single-pole magnets, thereby magnetic flux is generated in a closed circuit form.

&amp;copy; KIPO 2004

## Legal Status

Date of final disposal of an application (20041129)

Date of registration (00000000)

Date of opposition against the grant of a patent (00000000)

2003-0083282

**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 공개특허공보(A)**

**(51) Int. Cl.****G11B 7/085****(11) 공개번호** 특2003-0083282**(43) 공개일자** 2003년10월30일

(21) 출원번호	10-2002-0021747
(22) 출원일자	2002년 04월 20일
(71) 출원인	엘지전자 주식회사 서울특별시 영등포구 여의도동 20번지
(72) 발명자	최인호
(74) 대리인	경기도성남시분당구분당동장안타운건영마파트106동701호 허용록

**(54) 광픽업 액츄에이터**

본 발명에 따른 광픽업 액츄에이터는, 국성이 다른 적어도 두 개 이상의 단극 마그네트와; 상기 단극 마그네트의 주변에 마련되어, 상기 단극 마그네트와 폐회로의 자기장 플럭스를 형성하고, 자극의 효과를 추가적으로 제공하는 자성 요크와; 상기 각 단극 마그네트 및 자성 요크의 위치에 대응되어 마련되어, 포커싱/틸팅 구동력을 발생시키는 적어도 하나 이상의 포커싱/틸팅 코일; 및 상기 각 단극 마그네트 및 자성 요크의 위치에 대응되어 마련되어, 트랙킹 구동력을 발생시키는 적어도 하나 이상의 트랙킹 코일; 을 포함한다.

여기서 상기 포커싱/틸팅 코일 및 트랙킹 코일은, 권선형 코일 또는 파인 패턴 코일로 형성된다.

또한, 본 발명에 따른 광픽업 액츄에이터의 다른 실시 예는, 다극 학자된 마그네트와; 상기 다극 학자된 마그네트의 주변에 마련되어, 상기 다극 학자된 마그네트와 폐회로의 자기장 플럭스를 형성하고, 자극의 효과를 추가적으로 제공하는 자성 요크와; 상기 다극 학자된 마그네트 및 자성 요크의 위치에 대응되어 마련되어, 포커싱/틸팅 구동력을 발생시키는 적어도 하나 이상의 포커싱/틸팅 코일; 및 상기 다극 학자된 마그네트 및 자성 요크의 위치에 대응되어 마련되어, 트랙킹 구동력을 발생시키는 적어도 하나 이상의 트랙킹 코일; 을 포함한다.

도 1은 종래 광픽업 액츄에이터의 형상을 개념적으로 나타낸 도면.

도 2는 종래 비대칭형 광픽업 액츄에이터의 구성 예를 개략적으로 나타낸 도면.

도 3은 종래 대칭형 광픽업 액츄에이터의 구성 예를 개략적으로 나타낸 도면.

도 4는 일반적인 광픽업 액츄에이터의 구동 원리를 개념적으로 나타낸 도면.

도 5는 일반적으로 이용되는 권선형 코일과 파인 패턴 코일의 형상 예를 나타낸 도면.

도 6은 권선형 코일 및 파인 패턴 코일이 적용된, 종래의 렌즈 중심형 광픽업 액츄에이터의 예를 개략적으로 나타낸 도면.

도 7은 권선형 코일 및 파인 패턴 코일이 적용된, 종래의 렌즈 투출형 광픽업 액츄에이터의 예를 나타낸 도면.

도 8은 종래의 광픽업 액츄에이터에 형성되는 자기장의 플럭스를 개략적으로 나타낸 도면.

도 9는 일반적인 광픽업 액츄에이터의 구동에 있어서, 틸팅 구동의 필요성을 설명하기 위한 도면.

도 10 내지 도 17은 본 발명에 따른 광픽업 액츄에이터의 여러 가지 실시 예를 나타낸 도면.

## 광기록재생기의 구조

본 발명은 광기록재생기에 관한 것으로서, 특히 광기록매체에 정보를 기록하고, 재생을 수행하기 위한 광직업의 위치 추증기구인 광직업 액츄에이터(optical pick-up actuator)에 관한 것이다.

일반적으로, 광직업 액츄에이터는 대물렌즈를 포함한 구조요소(bobbin)를 이동시켜, 상기 대물렌즈와 광기록매체(예컨대, 디스크) 간의 상대 위치를 일정하게 유지시켜 주는 역할을 수행한다. 또한, 광직업 액츄에이터는 상기 광기록매체의 트랙을 추증하여, 상기 광기록매체에 정보를 기록하고 또한 기록된 정보를 재생하는 역할을 수행한다.

이와 같은 광직업 액츄에이터는 영구자석 자체에 의한 가동코일 형태로 운동을 하며, 광기록매체의 원하는 소정 위치에 대물렌즈를 이동시킨다. 이때, 상기 광직업 액츄에이터의 가동부는 강성과 감쇠특성을 갖는 지지대로 고정시켜, 소정의 원하는 주파수 특성을 갖도록 설계되어 진다. 그리고, 상기 가동부는 서로 수직한 두 방향인 포커싱(focusing) 방향과 트랙킹(tracking) 방향으로 병진운동을 하고, 광학신호의 오차를 줄이기 위하여, 회전이나 비틀림과 같은 불필요한 진동이 없는 상태로 운동이 이루어지도록 하여야 한다.

광직업 액츄에이터의 기본적인 형상을, 도 1에 나타낸 바와 같이, 크게 비대칭형과 대칭형으로 구분할 수 있다. 도 1의 (a)는 종래 비대칭형 광직업 액츄에이터의 예를 개념적으로 나타낸 것이고, (b)는 종래 대칭형 광직업 액츄에이터의 예를 개념적으로 나타낸 것이다.

보통, 노트북과 같은 휴대용 개인 컴퓨터에 사용되는 드라이브는 공간상의 제한과 휴대의 편리성이라는 특수한 사양을 만족시키기 위하여 가능한 얇고 가볍게 만들어져야 한다. 이에 따라, 노트북과 같은 경우에는, 디스크 드라이브의 반사면과 대물렌즈 사이의 간격을 줄이기 위하여 대물렌즈가 앞으로 둘출된 형태로 구성되고, 구동은 한 점의 중앙에서 이루어지는 비대칭형 광직업 액츄에이터의 구조를 취하게 된다. 그리고, 기타 일반적인 경우에는 대물렌즈를 중심으로 하여, 대칭으로 형성되는 대칭형 광직업 액츄에이터가 많이 이용된다.

이러한 비대칭형 광직업 액츄에이터와 대칭형 광직업 액츄에이터의 구성 예를 도 2 및 도 3에 나타내었다. 도 2는 종래 비대칭형 광직업 액츄에이터의 구성 예를 개략적으로 나타낸 도면이고, 도 3은 종래 대칭형 광직업 액츄에이터의 구성 예를 개략적으로 나타낸 도면이다.

도 2를 참조하여 간략하게 설명하면, 비대칭형(렌즈 둘출형) 광직업 액츄에이터는 광기록매체에 빔을 집광시키기 위한 대물렌즈가 둘출되어 마련된다. 그리고, 상기 대물렌즈를 감싸고 있는 렌즈홀더를 4 개의 와이어 스프링(와이어 서스펜션)이 지지하는 형태로 구성된다. 또한, 상기 렌즈홀더에는 구동을 위한 포커싱 코일과 트랙킹 코일이 중앙 한편에 부착되어 있다. 그리고, 전자기장의 발생을 위하여 요크와 영구자석이 무빙파트의 주변에 마련된다.

한편, 대칭형(렌즈 중심형) 광직업 액츄에이터의 경우에도, 도 3에 나타낸 바와 같이, 일반적인 구성은 상기 비대칭형 광직업 액츄에이터의 구성과 유사함을 알 수 있다. 다만, 대칭형 광직업 액츄에이터에 마련되는 포커싱 코일 및 트랙킹 코일은 비대칭형 광직업 액츄에이터의 구성과 다르게, 대물렌즈를 중심으로 대칭적으로 양편에 마련된다.

그러면, 도 4를 참조하여, 광직업 액츄에이터에서의 포커싱 구동과 트랙킹 구동에 대한 원리를 간략하게 살펴보도록 한다. 도 4는 일반적인 광직업 액츄에이터의 구동 원리를 개념적으로 나타낸 것으로서, (a)는 포커싱 구동을 설명하기 위한 도면이며, (b)는 트랙킹 구동을 설명하기 위한 도면이다.

먼저, 도 4의 (a)를 참조하여 광직업 액츄에이터의 포커싱 구동과 트랙킹 구동에 대한 원리를 간략하게 살펴보도록 한다. 도 4는 일반적인 광직업 액츄에이터의 구동 원리를 개념적으로 나타낸 것으로서, (a)는 포커싱 구동을 설명하기 위한 도면이며, (b)는 트랙킹 구동을 설명하기 위한 도면이다.

또한, 도 4의 (b)를 참조하여 광직업 액츄에이터의 트랙킹 구동을 간략하게 설명하면, 먼저 수직방향으로 설치된 영구자석에 의하여 전자기장이 형성되며, 이와 같이 형성된 전자기장 속에 마련된 포커싱 코일에 전류가 인가된다. 그러면, 플레밍 원순법칙에 의거하여 로렌츠 포스(Lorentz Force)를 발생시키게 되고, 미발생된 로렌츠 포스에 의하여 무빙파트를 상하방향(광축방향, 포커싱 방향)으로 구동시키게 된다.

또한, 도 4의 (b)를 참조하여 광직업 액츄에이터의 트랙킹 구동을 간략하게 설명하면, 먼저 수직방향으로 설치된 영구자석에 의하여 전자기장이 형성된다. 이때, 상기 영구자석에 의하여 형성된 전자기장 속에 놓인 트랙킹 코일에 전류가 인가되면, 발생되는 로렌츠 포스에 의하여 무빙파트가 좌우방향(트랙킹 방향)으로 구동되게 된다.

이와 같은 포커싱 구동 및 트랙킹 구동을 통하여, 대물렌즈에서 출사되는 레이저 빔의 초점심도 내에 신호(pit)가 기록되어 있는 광기록매체(예컨대, 디스크) 상의 반사면이 유지(focusing)될 수 있으며, 광기록매체(디스크) 상의 트랙을 추증(tracking)할 수 있게 된다.

한편, 이와 같은 트랙킹 코일 및 포커싱 코일을 형성하는 방식으로는 크게 다음의 두 가지 방식이 이용되고 있다. 하나는 도 5의 (a)에 나타난 권선형 코일 방식이며, 다른 하나는 도 5의 (b)에 나타난 피인 패턴 코일(Fine Pattern Coil) 방식이 이용된다. 여기서, 피인 패턴 코일이란 PCB의 원리를 활용하여 미세한 패턴을 형성함으로써, 권선형 코일과 같은 역할을 하도록 형성한 것을 말한다.

이러한 권선형 코일 및 피인 패턴 코일이 적용된 렌즈 중심형 광직업 액츄에이터와 렌즈 둘출형 광직업 액츄에이터의 예를 도 6 및 도 7에 각각 나타내었다. 도 6은 권선형 코일 및 피인 패턴 코일이 적용된, 종래의 렌즈 중심형 광직업 액츄에이터의 예를 나타낸 것이고, 도 7은 권선형 코일 및 피인 패턴 코일이 적용된, 종래의 렌즈 둘출형 광직업 액츄에이터의 예를 나타낸 것이다. 이때, 렌즈 중심형 광직업 액츄에이터의 경우에는 2 파트(part), 렌즈 둘출형 광직업 액츄에이터의 경우에는 1 파트(part)의 권선형 코일 또는 피인 패턴 코일이 적용된다.

그럼데, 이와 같이 영구자석과 코일이 형성되는 경우에는, 도 8에 나타낸 바와 같이, 영구자석으로부터 형성되는 자기장의 풀럭스(Magnetic Flux)가 수렴되지 못하고 발산되게 된다. 이는 자기장을 발생시키는 자극(영구자석)만 존재하고, 발생된 자기장을 수렴할 수 있는 상태 자극이 없기 때문이다. 도 8은 종래의 광직업 액츄에이터에 형성되는 자기장의 풀럭스를 개략적으로 나타낸 도면이다. 이와 같이, 영구자석에

의한 형성되는 자기장의 플럭스가 발산될때 따라, 포커싱 구동 및 트랙킹 구동을 수행함에 있어, 영구자석을 이용하여 효율적인 로렌츠 포스를 발생시키는데 있어 첨약이 발생된다. 또한, 영구자석과 코일의 대치에 의하여 포커싱 구동 및 트랙킹 구동이 수행되게 되는데, 도 40 나타낸 바와 같이, 배치된 코일의 면적을 효율적으로 사용하지 못하는 단점이 있다.

이를 극복하기 위한 하나의 방안으로, 영구자석에 의하여 형성되는 자기장의 플럭스가 수렴될 수 있도록, 다극 학자 영구자석 및 다층 파인 패턴 코일이 적용된 광피업 액츄에이터에 대한 연구가 진행되고 있다. 그런데, 이와 같은 광피업 액츄에이터를 제조함에 있어서, 현실적으로는 다극의 영구자석을 제조하는데 있어 많은 어려움이 있으며, 또한 많은 제조비용이 발생하는 문제점이 있다.

한편, 정보통신 서비스 시스템의 발전에 따라 정보 취급량이 급증하고 있으며, 이에 기록매체의 정보저장 용량은 점차 대용량이 요구되고 있다. 이와 같이, 기록매체의 저장용량을 크게 하기 위해서는, 동일 크기의 기록매체(예컨대 광디스크)에 트랙 피치의 간격이 좁아져야 한다. 따라서, 빛의 스팟 사이즈( $\varphi$ )도 줄여야 하는데, 이 스팟 사이즈( $\varphi$ )는 레이저 디아오드의 파장(wavelength)에 비례하고, 개구수(NA)에는 반비례하는 관계를 가지고 있다.

그러므로, 기록매체의 저장용량을 증가시키기 위해서는 단파장의 빛을 사용해야 하고, 높은 개구수(NA)를 가진 대물렌즈를 사용해야만 한다. 이때, 높은 개구수와 짧은 파장의 빛을 사용하는 경우에는, 광학적으로 발생하는 수차(wavefront aberration)를 만족시키기 위하여 더욱 틸트 앵글 틀러런스(tilt margin)가 줄어들게 된다.

또한, 여러 규격의 기록매체(예컨대, HD, DVD, CD 등의 광디스크)에 대한 호환성을 확보하기 위해서는, 각 기록매체에 따라 각각의 스케우(skew) 각도 조건이 달라짐에 따라 이를 보상해주기 위한 틸트의 조정이 필요하게 된다. 이에 대하여 도 9를 참조하여 간략히 살펴보기로 한다. 도 9는 일반적인 광피업 액츄에이터의 구동에 있어서, 틸팅 구동의 필요성을 설명하기 위한 도면이다.

즉, 도 9에 나타낸 바와 같이, 디스크의 틸트(회전 시 편심에 의해 생기는 틸트, 디스크 성형상에서 이미 생겨있는 틸트 등을 포함한다)가 약  $a'$  만큼의 각도로 틀어져 있으면, 레이저 빛이 디스크의 기록면에 수직으로 입사되지 않게 됨으로써 코마(coma) 수차가 발생된다.

이는 고밀도의 디스크에서는 옆의 피트에 레이저 빛이 걸치게 됨으로써, 크로스 토크(cross-talk)가 발생되는 원인이 된다. 따라서, 이러한 수차를 보상하기 위해서 즉, 디스크가  $a'$  만큼 틀어지게 되면, 대물렌즈 역시  $b'$  각도 만큼 틀어주어서 코마 수차를 보상해야 한다. 이와 같이, 대물렌즈를 틸팅하기 위해서 기존의 트랙킹, 포커싱 방향의 움직임(2-translation) 미외에 로테이션(rotation) 방향의 움직임이 필요하게 된다.

따라서, 고밀도 기록매체에 대응하기 위하여 틸트 마진이 점차 작아지게 되고, 여러 가지 규격에 대응하기 위한 호환형 광피업에 채용되는 광피업 액츄에이터는 조립에 의한 틸트 변화량이 한계에 도달하므로, 구동 시 포커싱 구동과 트랙킹 구동 미외에 틸트를 보상해주는 틸트 구동 서보를 요구하게 된다. 이에 따라, 광피업 액츄에이터는 포커싱 및 트랙킹 구동 미외에 래디얼(radial) 방향으로의 자유도를 갖는 구동 구조가 필요하게 되며, 포커싱, 트랙킹 미외에 래디얼 틸트 구동을 위한 코일과 자기회로 구조가 요구된다.

본 발명은, 단극 마그네트로부터 형성되는 자기장 플럭스가 폐회로를 구성할 수 있도록 단극 마그네트와 자성 요크를 배열하여, 다극 학자 마그네트에 의한 효과를 구현하고, 대응되는 위치에 마련되는 포커싱 코일, 트랙킹 코일 및 틸팅 코일의 구동력을 향상시킬 수 있는 광피업 액츄에이터를 제공함에 그 목적이 있다.

상기의 목적을 달성하기 위하여 본 발명에 따른 광피업 액츄에이터는,

국성이 다른 적어도 두 개 이상의 단극 마그네트와;

상기 단극 마그네트의 주변에 마련되며, 상기 단극 마그네트와 폐회로의 자기장 플럭스를 형성하고, 자극의 효과를 추가적으로 제공하는 자성 요크와;

상기 각 단극 마그네트 및 자성 요크의 위치에 대응되어 마련되어, 포커싱/틸팅 구동력을 발생시키는 적어도 하나 이상의 포커싱/틸팅 코일; 및

상기 각 단극 마그네트 및 자성 요크의 위치에 대응되어 마련되어, 트랙킹 구동력을 발생시키는 적어도 하나 이상의 트랙킹 코일; 을 포함하는 점에 그 특징이 있다.

여기서 상기 포커싱/틸팅 코일 및 트랙킹 코일은, 권선형 코일 또는 파인 패턴 코일로 형성되는 점에 그 특징이 있다.

또한, 상기의 목적을 달성하기 위하여 본 발명에 따른 광피업 액츄에이터의 다른 실시 예는,

다극 학자된 마그네트와;

상기 다극 학자된 마그네트의 주변에 마련되며, 상기 다극 학자된 마그네트와 폐회로의 자기장 플럭스를 형성하고, 자극의 효과를 추가적으로 제공하는 자성 요크와;

상기 다극 학자된 마그네트 및 자성 요크의 위치에 대응되어 마련되어, 포커싱/틸팅 구동력을 발생시키는 적어도 하나 이상의 포커싱/틸팅 코일; 및

상기 다극 학자된 마그네트 및 자성 요크의 위치에 대응되어 마련되어, 트랙킹 구동력을 발생시키는 적어

도 하나 이상의 트랙킹 코일; 을 포함하는 점에 그 특징이 있다.

또한, 상기의 목적을 달성하기 위하여 본 발명에 따른 광학업 액츄에이터의 또 다른 실시 예는,

자기장 풀럭스를 발생시키며, 좌/우로 배열된 극성이 다른 두 개의 단극 마그네트와;

상기 단극 마그네트와 대응되는 자극이 유도되어 폐회로의 자기장 풀럭스를 형성하며, 상기 단극 마그네트의 상반 및/또는 하반에 각각 마련되어 2극 및/또는 4극의 마그네트 효과를 추가적으로 제공하는 자성 요크와;

상기 단극 마그네트 및 상기 단극 마그네트의 하반에 마련된 자성 요크의 위치에 대응되어 마련되며, 포커싱/틸팅 구동력을 발생시키는 적어도 하나 이상의 포커싱/틸팅 코일; 및

상기 극성이 다른 두 개의 단극 마그네트에 의한 경계면 상에 마련되며, 트랙킹 구동력을 발생시키는 적어도 하나 이상의 트랙킹 코일; 을 포함하는 점에 그 특징이 있다.

여기서 상기 포커싱/틸팅 코일은, 권선형 코일 또는 파인 패턴 코일로 형성되는 점에 그 특징이 있다.

또한 상기 트랙킹 코일은, 권선형 코일 또는 파인 패턴 코일로 형성되며, 극성이 다른 두 개의 단극 마그네트에 의한 경계면 상에 사각/마름모/원형 형상으로 마련되는 점에 그 특징이 있다.

또한, 상기의 목적을 달성하기 위하여 본 발명에 따른 광학업 액츄에이터의 또 다른 실시 예는,

자기장 풀럭스를 발생시키며, 상/하/좌/우 인접한 극성이 서로 다르게 2 열로 배열된 4 개의 단극 마그네트와;

상기 좌열 및 우열에 마련된 2 개의 단극 마그네트 상에 각각 마련되며, 포커싱/틸팅 구동력을 발생시키는 적어도 하나 이상의 포커싱/틸팅 코일; 및

상기 좌열 및 우열에 마련된 2 개의 단극 마그네트에 의한 경계면 상에 마련되며, 트랙킹 구동력을 발생시키는 적어도 하나 이상의 트랙킹 코일; 을 포함하는 점에 그 특징이 있다.

여기서, 상기 포커싱/틸팅 코일 및 트랙킹 코일은, 권선형 코일 또는 파인 패턴 코일로 형성되는 점에 그 특징이 있다.

이와 같은 본 발명에 의하면, 단극 마그네트로부터 형성되는 자기장 풀럭스가 폐회로를 구성할 수 있도록 단극 마그네트와 자성 요크를 배열하여, 다극 척자 마그네트에 의한 효과를 구현하고, 대응되는 위치에 마련되는 포커싱 코일, 트랙킹 코일 및 틸팅 코일의 구동력을 향상시킬 수 있는 장점이 있다.

이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 실시 예를 상세히 설명한다.

도 10 내지 도 17은 본 발명에 따른 광학업 액츄에이터의 여러 가지 실시 예를 설명하기 위한 도면으로서, 단극 마그네트와, 자성 요크와, 포커싱/틸팅 코일 및 트랙킹 코일의 여러 가지 구성 예를 각각 나타낸 것이다. 이하, 각 실시 예에 대하여 순차적으로 살펴보기로 한다.

#### <제1 실시 예>

도 10의 (a)는 본 발명에 따른 광학업 액츄에이터의 제1 실시 예에 채용되는 단극 마그네트 및 자성 요크의 배열을 나타낸 정면도이며, (b)는 단극 마그네트 및 자성 요크의 배열을 나타낸 사시도이며, (c)는 포커싱/틸팅 코일 및 트랙킹 코일의 배열을 나타낸 것이고, (d)는 단극 마그네트와, 자성 요크와, 포커싱/틸팅 코일 및 트랙킹 코일의 결합에 의한 포커싱 구동력, 틸팅 구동력 및 트랙킹 구동력의 방향을 나타낸 도면이다.

먼저, 도 10에 나타낸 바와 같이, 본 발명에 따른 광학업 액츄에이터의 제1 실시 예에는 극성이 다른 두 개의 단극 마그네트가 사용되며, 각 단극 마그네트의 하반 일부에 자성 요크가 결합되어 마련된다. 이때, 상기 자성 요크는, 도 10의 (a) 및 (b)에 나타낸 바와 같이, 상기 두 개의 단극 마그네트를 감싸고 있으며, 상기 단극 마그네트의 하반 일부에는 단극 마그네트 면과 동일한 높이로 형성되어 있다.

이와 같이, 상기 단극 마그네트 및 자성 요크가 배열됨에 따라, 상기 자성 요크에는 상기 단극 마그네트와 반대되는 자극이 유도된다. 즉, 도 10의 (a) 및 (b)에 나타낸 바와 같이, 상기 좌측 단극 마그네트의 표면이 S극인 경우에는, 상기 좌측 단극 마그네트의 하부에 마련된 자성 요크에는 N극의 극성이 유도되며, 상기 우측 단극 마그네트의 표면이 N극인 경우에는, 상기 우측 단극 마그네트의 하부에 마련된 자성 요크에는 S극의 극성이 각각 유도된다.

이에 따라, 상기 우측 단극 마그네트(N극) 및 좌측 단극 마그네트 하단의 자성 요크(N극 유도)에서는 자기장 풀럭스가 발생되며, 상기 좌측 단극 마그네트(S극) 및 우측 단극 마그네트 하단의 자성 요크(S극 유도)에서는 자기장 풀럭스가 수렴되게 됨으로써, 폐회로의 자기장 풀럭스가 형성되게 된다. 이때, 상기 2 개의 단극 마그네트와 2 개의 자성 요크에 의하여, 외형적으로는 4극의 극성을 갖는 다극 척자인 마그네트를 사용하는 것과 유사한 효과를 얻을 수 있게 된다.

한편, 본 제1 실시 예에 채용되는 포커싱/틸팅 코일 및 트랙킹 코일은, 도 10의 (c) 및 (d)에 나타낸 바와 같이, 두 개의 포커싱/틸팅 코일과 한 개의 트랙킹 코일이 이용된다. 여기서, 상기 두 개의 포커싱/틸팅 코일은, 상기 단극 마그네트 및 상기 단극 마그네트의 하반에 마련된 자성 요크의 위치에 대응되어 마련된다. 그리고 상기 트랙킹 코일은, 상기 극성이 다른 두 개의 단극 마그네트에 의한 경계면 상에 마련된다.

이때, 상기 포커싱/틸팅 코일 및 트랙킹 코일은 4 각 형상으로 형성됨으로써, 포커싱 구동력, 틸팅 구동력 및 트랙킹 구동력을 크게 형성할 수 있다. 여기서, 상기 포커싱/틸팅 코일 및 트랙킹 코일은, 도 10에 나타낸 바와 같이 파인 패턴 코일로 형성될 수 있으며, 또한 권선형 코일(미도시)로 형성될 수도 있다.

이와 같이 상기 단극 마그네트와, 자성 요크와, 포커싱/틸팅 코일 및 트랙킹 코일이 결합된 상태에서, 도 10의 (d)에 나타낸 바와 같이 상기 포커싱/틸팅 코일 및 트랙킹 코일에 전류를 즐려주면, 전류의 방향 및 자극의 방향에 따라 포커싱 구동 방향과 틸팅 구동 방향 및 트랙킹 구동 방향이 결정되게 된다.

이를 부연하여 설명하면, 포커싱 구동의 경우에는 ①번, ②번의 코일에 동일한 전류 방향을 인가하고, 러디얼 틸팅 구동의 경우에는 ①번, ②번 코일에 각각 반대 방향의 전류를 인가하고, 이 두 신호를 합하여 포커싱 구동과 틸팅 구동이 합해진 최종 구동 특성이 발생되도록 구현한다. 즉, 상기 단극 마그네트의 극성과, 상기 단극 마그네트의 하부에 마련된 자성 요크의 극성 및 포커싱/틸팅 코일에 흐르는 전류의 방향에 의하여 포커싱 구동력 및 틸팅 구동력의 방향이 조절될 수 있게 되며, 이에 따라 기록매체에 대한 포커싱 서보 및 틸팅 서보를 수행할 수 있게 된다.

또한, 상기 두 개의 단극 마그네트의 극성과, 상기 두 개의 단극 마그네트에 의한 경계면에 마련된 트랙킹 코일에 흐르는 전류의 방향에 의하여 트랙킹 구동력의 방향이 조절될 수 있게 되며, 이에 따라 기록매체에 대한 트랙킹 서보를 수행할 수 있게 된다.

그리고, 단극 마그네트 및 자성 요크를 이용하여 폐회로의 자기장 플럭스를 형성하고, 형성된 자기장 플럭스를 효과적으로 이용할 수 있는 위치에 포커싱/틸팅 코일 및 트랙킹 코일이 마련됨으로써, 포커싱 구동력과, 틸팅 구동력 및 트랙킹 구동력을 향상시킬 수 있게 된다.

또한, 도 10에 나타낸 각 부분의 형상은 하나의 실시 예를 나타낸 것으로서, 다양하게 변화될 수 있음을 자명하다 할 것이다. 즉, 상기 포커싱/틸팅 코일 및 트랙킹 코일의 개수, 형상 및 크기는 다양하게 변형될 수 있으며, 또한 상기 자성 요크의 크기, 위치 및 형상도 다양하게 변형될 수 있다. 도 11의 (a) 및 (b)는 포커싱/틸팅 코일 및 트랙킹 코일 형상의 변형(예컨대, 마름모, 원형) 예를 나타낸 것이다.

또한, 도 10에 나타낸 제1 실시 예에서는, 두 개의 단극 마그네트를 이용한 광픽업 액츄에이터의 경우에 대하여 설명하였으나, 두 개의 단극 마그네트 대신에 2극 척자된 마그네트를 이용하여 광픽업 액츄에이터를 구현할 수도 있다.

#### <제2 실시 예>

도 12의 (a)는 본 발명에 따른 광픽업 액츄에이터의 제2 실시 예에 채용되는 단극 마그네트 및 자성 요크의 배열을 나타낸 정면도이며, (b)는 단극 마그네트 및 자성 요크의 배열을 나타낸 사시도이며, (c)는 포커싱/틸팅 코일 및 트랙킹 코일의 배열을 나타낸 것이고, (d)는 단극 마그네트와, 자성 요크와, 포커싱/틸팅 코일 및 트랙킹 코일의 결합에 의한 포커싱 구동력, 틸팅 구동력 및 트랙킹 구동력의 방향을 나타낸 도면이다.

먼저, 도 12에 나타낸 바와 같이, 본 발명에 따른 광픽업 액츄에이터의 제2 실시 예에는 극성이 다른 두 개의 단극 마그네트가 사용되며, 각 단극 마그네트의 하반 일부에 자성 요크가 결합되어 마련된다. 이때, 상기 자성 요크는, 도 12의 (a) 및 (b)에 나타난 바와 같이, 상기 두 개의 단극 마그네트를 감싸고 있으며, 상기 단극 마그네트의 하반 일부에는 단극 마그네트 면과 동일한 높이로 형성되어 있다. 다만, 제1 실시 예와 비교하여 볼 때, 단극 마그네트의 구조가 사각형 형태로 단순화되어 있음을 알 수 있다.

그리고, 상기 두 단극 마그네트의 형상이 변경됨에 따라, 트랙킹 코일이 마련되는 위치에 변경이 발생된 것을 제외하고는, 본 제2 실시 예에 의한 광픽업 액츄에이터는 상기 제1 실시 예에서 설명된 바와 유사하므로, 여기서는 그 상세한 동작에 대한 설명은 생략하기로 한다.

또한, 도 12에 나타난 제2 실시 예에서는, 두 개의 단극 마그네트를 이용한 광픽업 액츄에이터의 경우에 대하여 설명하였으나, 두 개의 단극 마그네트 대신에 2극 척자된 마그네트를 이용하여 광픽업 액츄에이터를 구현할 수도 있다.

#### <제3 실시 예>

도 13의 (a)는 본 발명에 따른 광픽업 액츄에이터의 제3 실시 예에 채용되는 단극 마그네트의 형상 및 자성 요크의 배열을 나타낸 정면도이며, (b)는 단극 마그네트 및 자성 요크의 배열을 나타낸 사시도이며, (c)는 포커싱/틸팅 코일 및 트랙킹 코일의 배열을 나타낸 것이고, (d)는 단극 마그네트와, 포커싱/틸팅 코일 및 트랙킹 코일의 결합에 의한 포커싱 구동력, 틸팅 구동력 및 트랙킹 구동력의 방향을 나타낸 도면이다.

먼저, 도 13의 (a) 및 (b)에 나타난 바와 같이, 본 발명에 따른 광픽업 액츄에이터의 제3 실시 예에는 4개의 단극 마그네트가 사용되며, 상기 자성 요크는 상기 4 개의 단극 마그네트를 지지하는 역할을 수행한다.

이를 상기 설명된 제1 실시 예와 비교하여 보면, 제1 실시 예에서는 자성 요크를 이용하여 2극의 효과를 추가로 창출하였으나, 여기서는 자성 요크를 이용하지 않고 2 개의 단극 마그네트를 사용한 경우이다. 이에 따라, 본 제3 실시 예에 의한 광픽업 액츄에이터는 제1 실시 예에서 설명된 바와 유사하므로, 여기서는 그 상세한 동작에 대해서는 설명을 생략하기로 한다.

또한, 도 13에 나타난 제3 실시 예에서는, 4 개의 단극 마그네트를 이용한 광픽업 액츄에이터의 경우에 대하여 설명하였으나, 4 개의 단극 마그네트 대신에 4극 척자된 마그네트를 이용하여 광픽업 액츄에이터를 구현할 수도 있다.

#### <제4 실시 예>

도 14의 (a)는 본 발명에 따른 광픽업 액츄에이터의 제4 실시 예에 채용되는 단극 마그네트의 형상 및 자

성 요크의 배열을 나타낸 정면도이며, (b)는 단극 마그네트 및 자성 요크의 배열을 나타낸 사시도이며, (c)는 포커싱/틸팅 코일 및 트랙킹 코일의 배열을 나타낸 것이다.

먼저, 도 14의 나타낸 바와 같이, 본 발명에 따른 광픽업 액츄에이터의 제4 실시 예에는 극성이 다른 두 개의 단극 마그네트가 좌/우로 결합되어 마련되며, 상기 단극 마그네트의 상변과 하변에 자성 요크가 결합되어 마련된다. 이때, 상기 자성 요크는, 도 14의 (a) 및 (b)에 나타낸 바와 같이, 상기 두 개의 단극 마그네트를 감싸고 있으며, 상기 단극 마그네트의 상변 및 하변에는 단극 마그네트 면과 동일한 높이로 형성되어 있다.

이와 같이, 상기 단극 마그네트 및 자성 요크가 배열됨에 따라, 상기 자성 요크에는 상기 단극 마그네트와 반대되는 자극이 유도된다. 즉, 도 14의 (a) 및 (b)에 나타낸 바와 같이, 상기 좌측 단극 마그네트의 표면이 N극인 경우에는, 상기 좌측 단극 마그네트의 상변 및 하변에 마련된 자성 요크에는 S극의 극성이 유도되며, 상기 우측 단극 마그네트의 표면이 S극인 경우에는, 상기 우측 단극 마그네트의 상변 및 하변에 마련된 자성 요크에는 N극의 극성이 각각 유도된다.

이에 따라, 상기 좌측 단극 마그네트(N극) 및 우측 단극 마그네트 상변 및 하변의 자성 요크(N극 유도)에서는 자기장 플럭스가 발생되게 되며, 상기 우측 단극 마그네트(S극) 및 좌측 단극 마그네트 상변 및 하변의 자성 요크(S극 유도)에서는 자기장 플럭스가 수렴되게 됨으로써, 폐회로의 자기장 플럭스가 형성되게 된다. 이때, 상기 2 개의 단극 마그네트와 4 개의 자성 요크에 의하여, 외형적으로는 6극의 극성을 갖는 다극 척자된 마그네트를 사용하는 것과 유사한 효과를 얻을 수 있게 된다.

한편, 본 제4 실시 예에 채용되는 포커싱/틸팅 코일은, 도 14의 (c)에 나타낸 바와 같이, 네 개의 포커싱/틸팅 코일과 한 개의 트랙킹 코일이 이용된다. 여기서, 상기 네 개의 포커싱/틸팅 코일은, 상기 단극 마그네트와 상기 단극 마그네트의 상변 및 하변에 마련된 자성 요크의 위치에 대응되어 각각 마련된다. 그리고 상기 트랙킹 코일은, 상기 극성이 다른 두 개의 단극 마그네트에 의한 경계면 상에 마련된다.

이때, 상기 포커싱/틸팅 코일 및 트랙킹 코일은 4 각 형상으로 형성됨으로써, 포커싱 구동력, 틸팅 구동력 및 트랙킹 구동력을 크게 형성할 수 있다. 여기서, 상기 포커싱/틸팅 코일 및 트랙킹 코일은, 도 14에 나타낸 바와 같이 파인 패턴 코일로 형성될 수 있으며, 또한 권선형 코일(마도시)로 형성될 수도 있다. 그리고, 도 14의 (d)에 나타낸 바와 같이, 광픽업 액츄에이터에서 요구되는 설계 조건에 따라 상변 또는 하변에 마련된 자성 요크를 제거할 수도 있다.

그러면, 이와 같은 구성을 갖는 광픽업 액츄에이터에서의 포커싱 구동, 틸팅 구동 및 트랙킹 구동에 대하여, 도 15 및 도 16을 참조하여 설명해 보기로 한다.

도 15는, 좌우 4 개의 포커싱/틸팅 코일 중에서, ①번과 ②번 코일, ③번과 ④번 코일을 각각 직렬로 연결하고, ①번 코일과 ②번 코일은 포커싱 구동에 이용하고, ③번 코일과 ④번 코일은 틸팅 구동에 분리하여 사용하는 경우를 나타낸 것이다. 즉, 도 15에 나타낸 바와 같이 상기 포커싱/틸팅 코일 및 트랙킹 코일에 전류를 흘려주면, 전류의 방향 및 자극의 방향에 따라 포커싱 구동 방향과 틸팅 구동 방향 및 트랙킹 구동 방향이 결정되게 된다.

여기서, 포커싱 구동력을 향상시키기 위한 하나의 방안으로, 상기 ①번, ②번 코일에 포커싱 구동을 위한 전류를 인가함에 있어, 상기 ③번, ④번 코일에도 동일한 방향의 전류를 인가함으로써, 포커싱 구동력을 향상시킬 수도 있다.

그리고, 도 16은, 좌우 4 개의 포커싱/틸팅 코일 중에서, ①번과 ③번 코일, ②번과 ④번 코일을 각각 직렬로 연결하고, 포커싱 구동의 경우에는 ①번, ③번 코일과 ②번, ④번 코일에 각각 같은 전류를 인가하며, 틸팅 구동의 경우에는 ①번, ③번 코일과 ②번, ④번 코일에 각각 다른 방향의 전류를 인가하는 경우에 대하여 나타낸 것이다. 즉, 도 16에 나타난 바와 같이 상기 포커싱/틸팅 코일 및 트랙킹 코일에 전류를 흘려주면, 전류의 방향 및 자극의 방향에 따라 포커싱 구동 방향과 틸팅 구동 방향 및 트랙킹 구동 방향이 결정되게 된다.

또한, 도 14에 나타난 각 부분의 형상은 하나의 실시 예를 나타낸 것으로서, 다양하게 변화될 수 있음을 자명하다 할 것이다. 즉, 상기 포커싱/틸팅 코일 및 트랙킹 코일의 개수, 형상 및 크기는 다양하게 변형될 수 있으며, 또한 상기 자성 요크의 크기, 위치 및 형상도 다양하게 변형될 수 있다.

또한, 도 14에 나타난 제4 실시 예에서는, 두 개의 단극 마그네트를 이용한 광픽업 액츄에이터의 경우에 대하여 설명하였으나, 두 개의 단극 마그네트 대신에 2극 척자된 마그네트를 이용하여 광픽업 액츄에이터를 구현할 수도 있다.

#### <제5 실시 예>

도 17의 (a)는 본 발명에 따른 광픽업 액츄에이터의 제5 실시 예에 채용되는 단극 마그네트 및 자성 요크의 배열을 나타낸 정면도이며, (b)는 단극 마그네트 및 자성 요크의 배열을 나타낸 사시도이며, (c)는 포커싱/틸팅 코일 및 트랙킹 코일의 배열을 나타낸 것이고, (d)는 단극 마그네트와, 자성 요크와, 포커싱/틸팅 코일 및 트랙킹 코일의 결합에 의한 포커싱 구동력, 틸팅 구동력 및 트랙킹 구동력의 방향을 나타낸 도면이다.

먼저, 도 17에 나타낸 바와 같이, 본 발명에 따른 광픽업 액츄에이터의 제5 실시 예에는 4 개의 단극 마그네트가 상/하/좌/우 인접한 극성이 서로 다르게 2열로 배열되어 있으며, 상기 자성 요크는 각 단극 마그네트를 지지하는 역할을 수행한다. 이에 따라, N극의 극성을 갖는 단극 마그네트에서는 자기장 플럭스가 발생되며, S극의 극성을 갖는 단극 마그네트에서는 자기장 플럭스가 수렴되게 됨으로써, 폐회로의 자기장 플럭스가 형성되게 된다.

한편, 본 제5 실시 예에 채용되는 포커싱/틸팅 코일 및 트랙킹 코일은, 도 17의 (c) 및 (d)에 나타난 바

와 같이, 두 개의 포커싱/틸팅 코일과 두 개의 트랙킹 코일이 이용된다. 여기서, 상기 두 개의 포커싱/틸팅 코일은, 상기 좌엽 두 개의 단극 마그네트 및 우엽 두 개의 단극 마그네트에 대응되어 각각 마련된다. 그리고 상기 트랙킹 코일은, 상기 좌엽과 우엽의 단극 마그네트에 의한 경계면 상에 마련된다.

이때, 상기 포커싱/틸팅 코일 및 트랙킹 코일은 4 각 형상으로 형성됨으로써, 포커싱 구동력, 틸팅 구동력 및 트랙킹 구동력을 크게 형성할 수 있다. 여기서, 상기 포커싱/틸팅 코일 및 트랙킹 코일은, 도 17에 나타낸 바와 같이 파인 패턴 코일로 형성될 수 있으며, 또한 권선형 코일(미도시)로 형성될 수도 있다.

이와 같이 상기 단극 마그네트와, 자성 요크와, 포커싱/틸팅 코일 및 트랙킹 코일이 결합된 상태에서, 도 17의 (d)에 나타낸 바와 같이 상기 포커싱/틸팅 코일 및 트랙킹 코일에 전류를 흘려주면, 전류의 방향 및 자극의 방향에 따라 포커싱 구동 방향과 틸팅 구동 방향 및 트랙킹 구동 방향이 조정되게 된다.

이를 부연하여 설명하면, 포커싱 구동의 경우에는 ①번, ②번의 코일에 동일한 전류 방향을 인가하고, 래디얼 틸팅 구동의 경우에는 ①번, ②번 코일에 각각 반대 방향의 전류를 인가하고, 이 두 신호를 합하여 포커싱 구동과 틸팅 구동이 협력진 최종 구동 성능이 발생되도록 구현한다. 즉, 상기 단극 마그네트의 극성 배열과, 포커싱/틸팅 코일에 흐르는 전류의 방향에 의하여 포커싱 구동력 및 틸팅 구동력의 방향이 조절될 수 있게 되며, 이에 따라 기록매체에 대한 포커싱 서보 및 래디얼 틸팅 서보를 수행할 수 있게 된다.

또한, 상기 좌엽과 우엽의 단극 마그네트에 의한 경계면 상에 마련된, 상기 트랙킹 코일에 흐르는 전류의 방향 및 단극 마그네트의 극성 배열에 의하여 트랙킹 구동력의 방향이 조절될 수 있게 되며, 이에 따라 기록매체에 대한 트랙킹 서보를 수행할 수 있게 된다.

그리고, 극성이 다른 복수의 단극 마그네트를 이용하여 폐회로의 자기장 플럭스를 형성하고, 형성된 자기장 플럭스를 효과적으로 이용할 수 있는 위치에 포커싱/틸팅 코일 및 트랙킹 코일이 마련됨으로써, 포커싱 구동력과, 틸팅 구동력 및 트랙킹 구동력을 향상시킬 수 있게 된다.

또한, 도 17에 나타낸 각 부분의 형상은 하나의 실시 예를 나타낸 것으로서, 다양하게 변화될 수 있음을 자명하다 할 것이다. 즉, 상기 포커싱/틸팅 코일 및 트랙킹 코일의 개수, 형상 및 크기는 다양하게 변형될 수 있으며, 또한 상기 자성 요크의 크기, 위치 및 형상도 다양하게 변형될 수 있다.

또한, 도 17에 나타낸 제5 실시 예에서는, 네 개의 단극 마그네트를 이용한 광픽업 액츄에이터의 경우에 대하여 설명하였으나, 네 개의 단극 마그네트 대신에 4극 척자된 마그네트를 이용하여 광픽업 액츄에이터를 구현할 수도 있다.

이상의 설명에서와 같이 본 발명에 따른 광픽업 액츄에이터에 의하면, 단극 마그네트로부터 형성되는 자기장 플럭스가 폐회로를 구성할 수 있도록 단극 마그네트와 자성 요크를 배열하여, 다른 척자 마그네트에 의한 효과를 구현하고, 대응되는 위치에 마련되는 포커싱 코일, 트랙킹 코일 및 틸팅 코일의 구동력을 향상시킬 수 있는 장점이 있다.

#### **청구항 1. 극성이 다른 적어도 두 개 이상의 단극 마그네트와;**

상기 단극 마그네트의 주변에 마련되며, 상기 단극 마그네트와 폐회로의 자기장 플럭스를 형성하고, 자극의 효과를 추가적으로 제공하는 자성 요크와;

상기 각 단극 마그네트 및 자성 요크의 위치에 대응되어 마련되며, 포커싱/틸팅 구동력을 발생시키는 적어도 하나 이상의 포커싱/틸팅 코일; 및

상기 각 단극 마그네트 및 자성 요크의 위치에 대응되어 마련되며, 트랙킹 구동력을 발생시키는 적어도 하나 이상의 트랙킹 코일; 을 포함하는 것을 특징으로 하는 광픽업 액츄에이터.

#### **청구항 2. 제 1항에 있어서,**

상기 포커싱/틸팅 코일은, 권선형 코일 또는 파인 패턴 코일로 형성되는 것을 특징으로 하는 광픽업 액츄에이터.

#### **청구항 3. 제 1항에 있어서,**

상기 트랙킹 코일은, 권선형 코일 또는 파인 패턴 코일로 형성되는 것을 특징으로 하는 광픽업 액츄에이터.

#### **청구항 4. 다른 척자된 마그네트와;**

상기 다른 척자된 마그네트의 주변에 마련되며, 상기 다른 척자된 마그네트와 폐회로의 자기장 플럭스를 형성하고, 자극의 효과를 추가적으로 제공하는 자성 요크와;

상기 다른 척자된 마그네트 및 자성 요크의 위치에 대응되어 마련되며, 포커싱/틸팅 구동력을 발생시키는 적어도 하나 이상의 포커싱/틸팅 코일; 및

상기 다른 척자된 마그네트 및 자성 요크의 위치에 대응되어 마련되며, 트랙킹 구동력을 발생시키는 적어도 하나 이상의 트랙킹 코일; 을 포함하는 것을 특징으로 하는 광픽업 액츄에이터.

#### **청구항 5. 자기장 플럭스를 발생시키며, 좌/우로 배열된 극성이 다른 두 개의 단극 마그네트와;**

상기 단극 마그네트와 대응되는 자극이 유도되어 폐회로의 자기장 플럭스를 형성하며, 상기 단극 마그네트의 상변 및/또는 하변에 각각 마련되어 2극 및/또는 4극의 마그네트 효과를 추가적으로 제공하는 자성

**고르는:**

상기 단극 마그네틱은 상기 단극 마그네틱의 하변에 마련된 자성 코일의 위치에 대응되어 마련되어며, 포커싱/팀팅 구동력을 발생시키는 적어도 하나 이상의 포커싱/팀팅 코일: 및

상기 국성이 다른 두 개의 단극 마그네틱에 의한 경계면 상에 마련되어며, 트랙킹 구동력을 발생시키는 적어도 하나 이상의 트랙킹 코일: 을 포함하는 것을 특징으로 하는 광학업 액츄에이터.

**청구항 6. 제 5항에 있어서,**

상기 포커싱/팀팅 코일은, 권선형 코일 또는 파인 패턴 코일로 형성되는 것을 특징으로 하는 광학업 액츄에이터.

**청구항 7. 제 5항에 있어서,**

상기 트랙킹 코일은, 권선형 코일 또는 파인 패턴 코일로 형성되어며, 국성이 다른 두 개의 단극 마그네틱에 의한 경계면 상에 사각 형상으로 마련되는 것을 특징으로 하는 광학업 액츄에이터.

**청구항 8. 제 5항에 있어서,**

상기 트랙킹 코일은, 권선형 코일 또는 파인 패턴 코일로 형성되어며, 국성이 다른 두 개의 단극 마그네틱에 의한 경계면 상에 원형 형상으로 마련되는 것을 특징으로 하는 광학업 액츄에이터.

**청구항 9. 제 5항에 있어서,**

상기 트랙킹 코일은, 권선형 코일 또는 파인 패턴 코일로 형성되어며, 국성이 다른 두 개의 단극 마그네틱에 의한 경계면 상에 원형 형상으로 마련되는 것을 특징으로 하는 광학업 액츄에이터.

**청구항 10. 자기장 즐럭스를 발생시키며, 상/하/좌/우 안정한 국성이 서로 다르게 2 면로 배열된 4 개의 단극 마그네틱과;**

상기 좌연 및 우연에 마련된 2 개의 단극 마그네틱 상에 각각 마련되어, 포커싱/팀팅 구동력을 발생시키는 적어도 하나 이상의 포커싱/팀팅 코일: 및

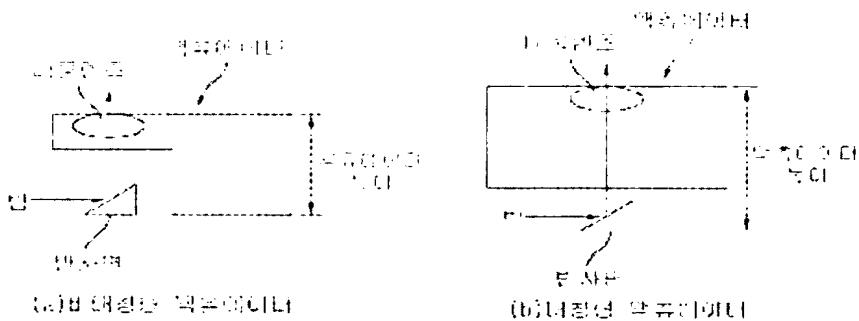
상기 좌연 및 우연에 마련된 2 개의 단극 마그네틱에 의한 경계면 상에 마련되어, 트랙킹 구동력을 발생시키는 적어도 하나 이상의 트랙킹 코일: 을 포함하는 것을 특징으로 하는 광학업 액츄에이터.

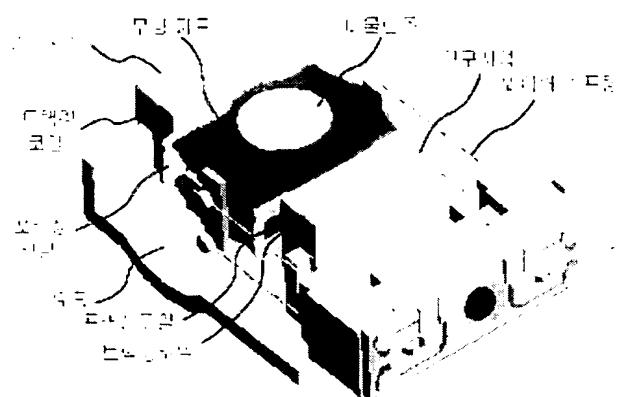
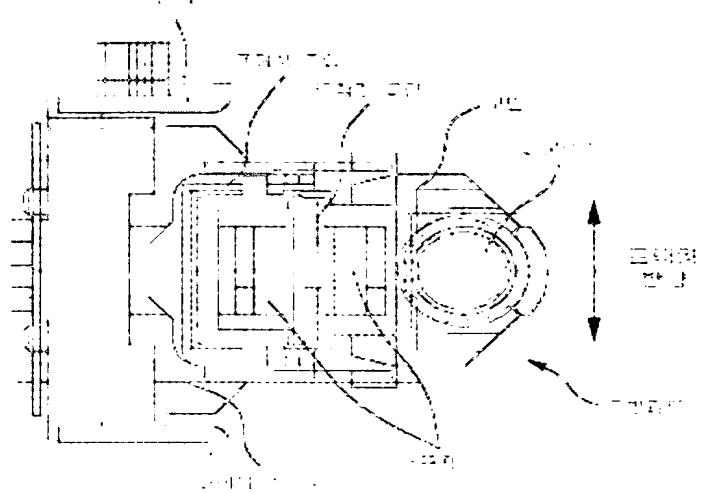
**청구항 11. 제 10항에 있어서,**

상기 포커싱/팀팅 코일은, 권선형 코일 또는 파인 패턴 코일로 형성되는 것을 특징으로 하는 광학업 액츄에이터.

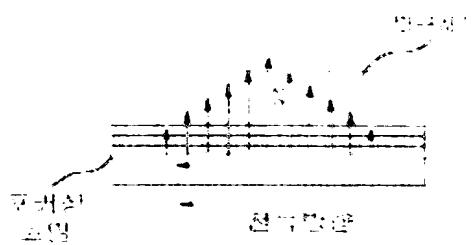
**청구항 12. 제 10항에 있어서,**

상기 트랙킹 코일은, 권선형 코일 또는 파인 패턴 코일로 형성되는 것을 특징으로 하는 광학업 액츄에이터.

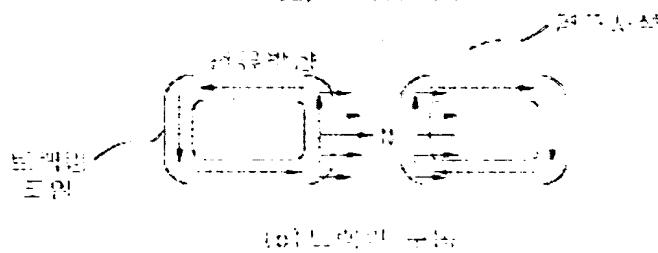




10-2



(a) 10:1 토크



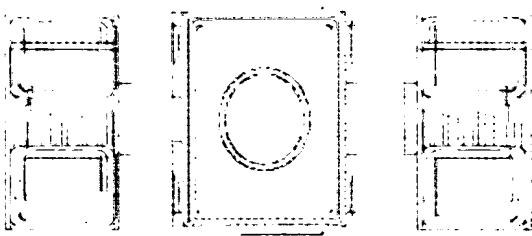
(b) 10:1 토크



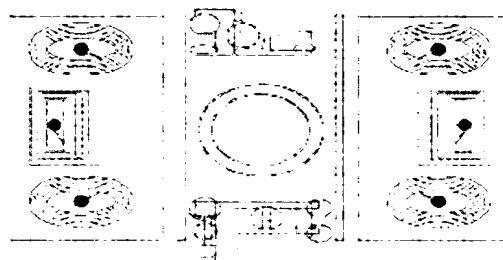
(c) 10:1 토크



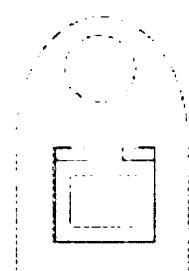
(d) 10:1 토크



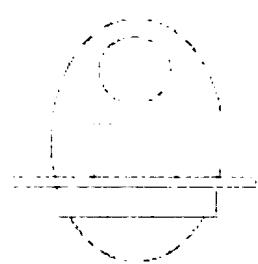
(a) FIGURE 4A



(b) FIGURE 4B - 712

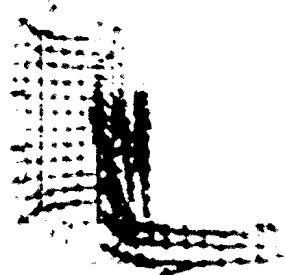
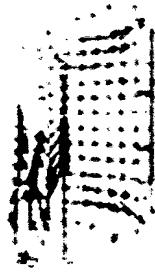


(c) FIGURE 4C

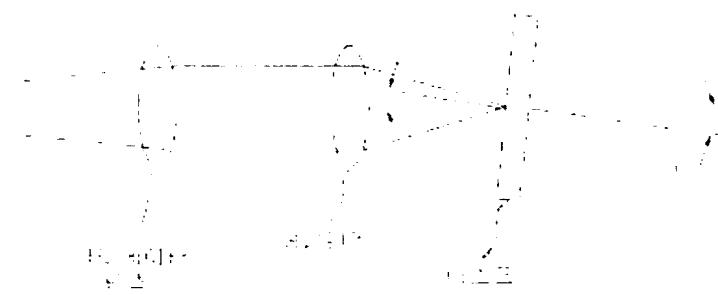


(d) FIGURE 4D - 712

1000



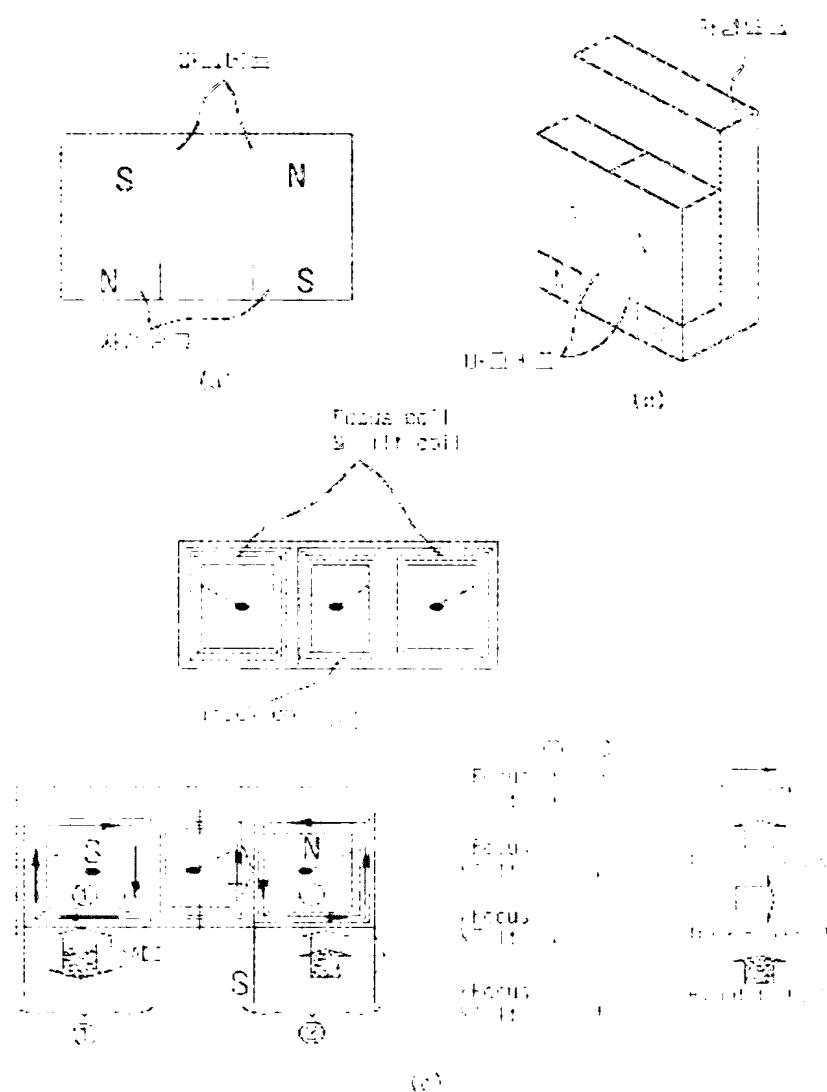
1000



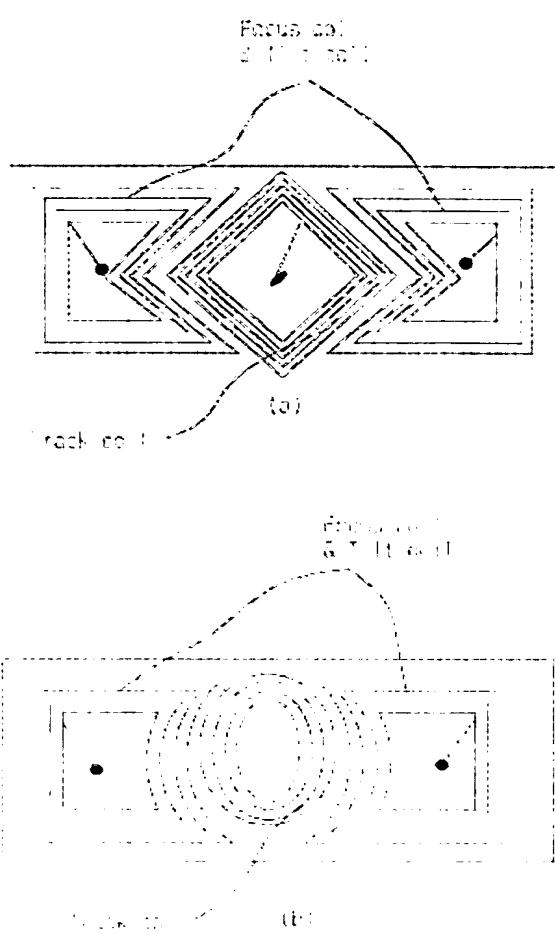
1000

1000

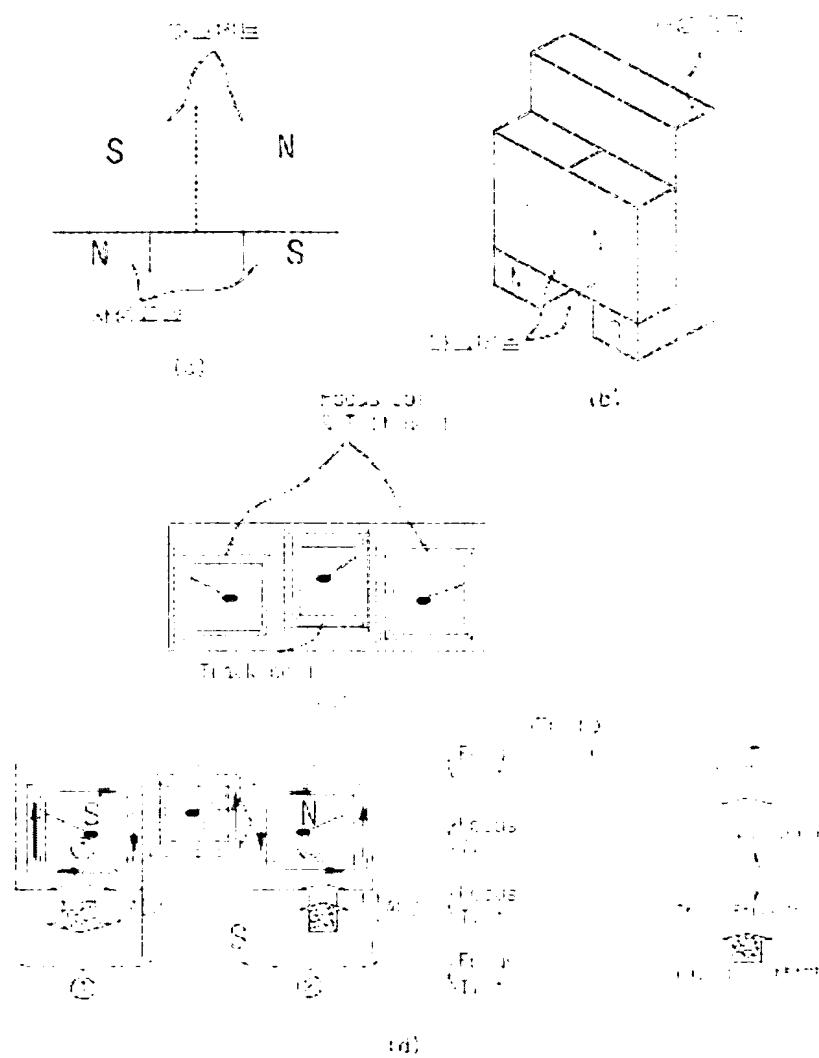
17/10/82



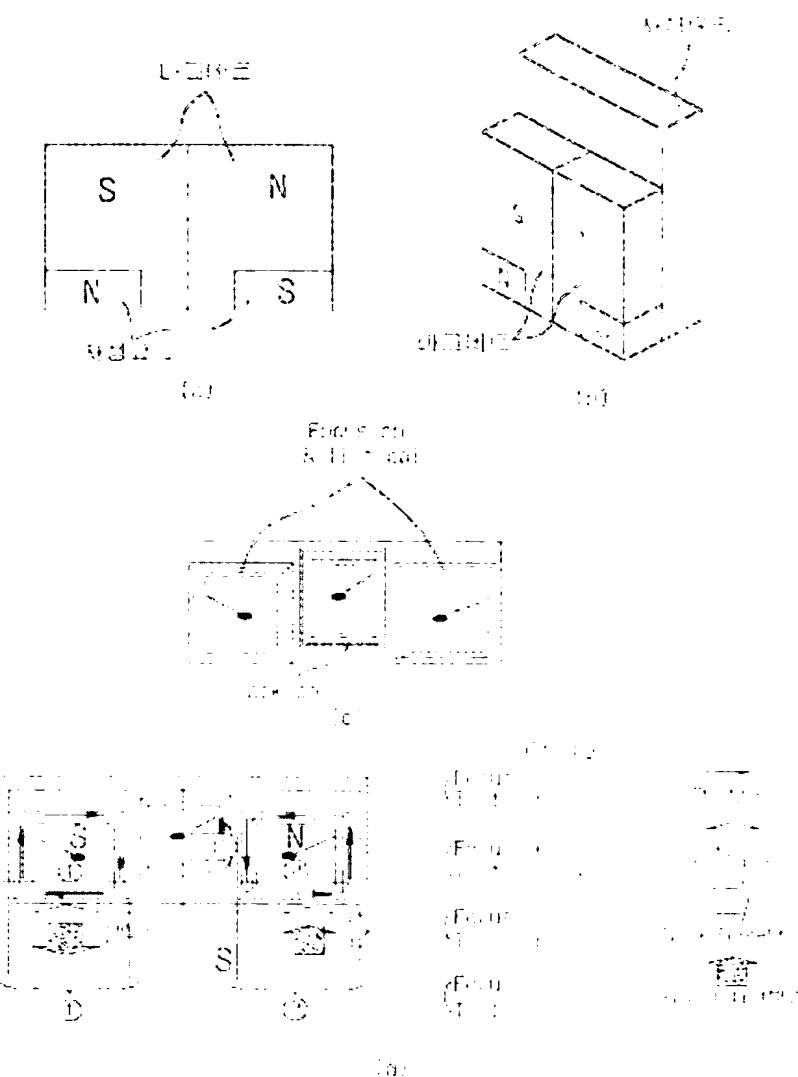
20-120



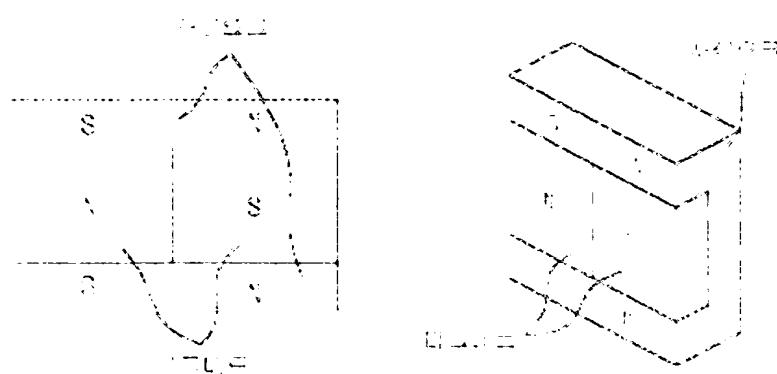
2007



20-152



100



(b)



(c)

Focus on Fig. 11 and

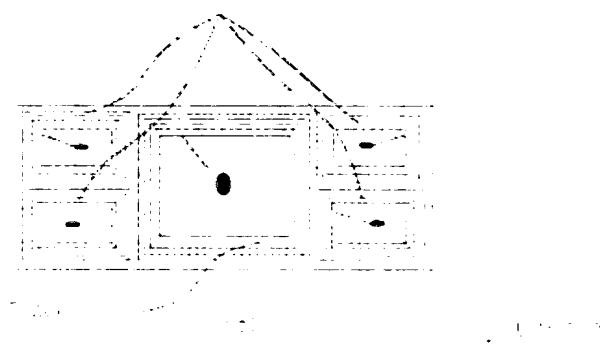
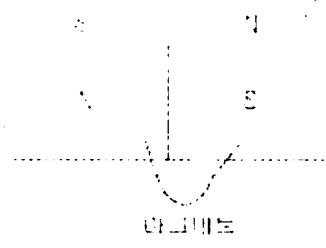


Fig. 11

Focus on Fig. 11 and



(d)

1019

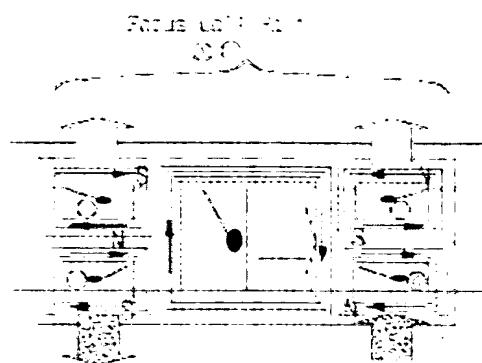
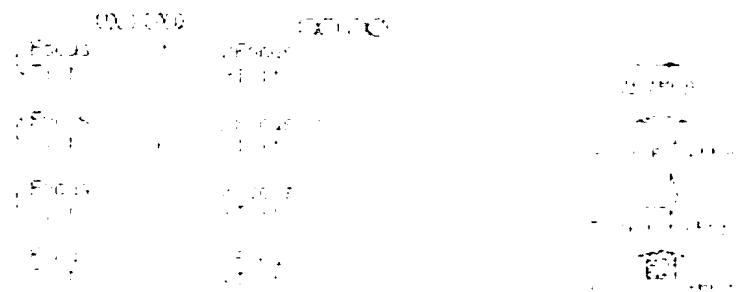
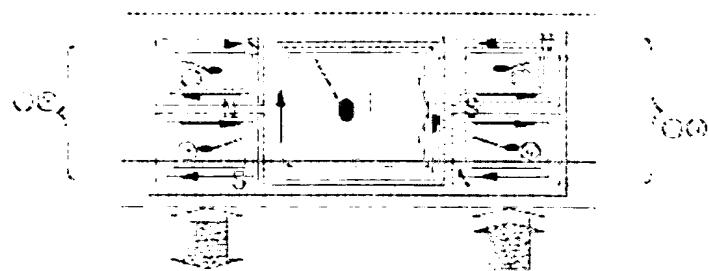


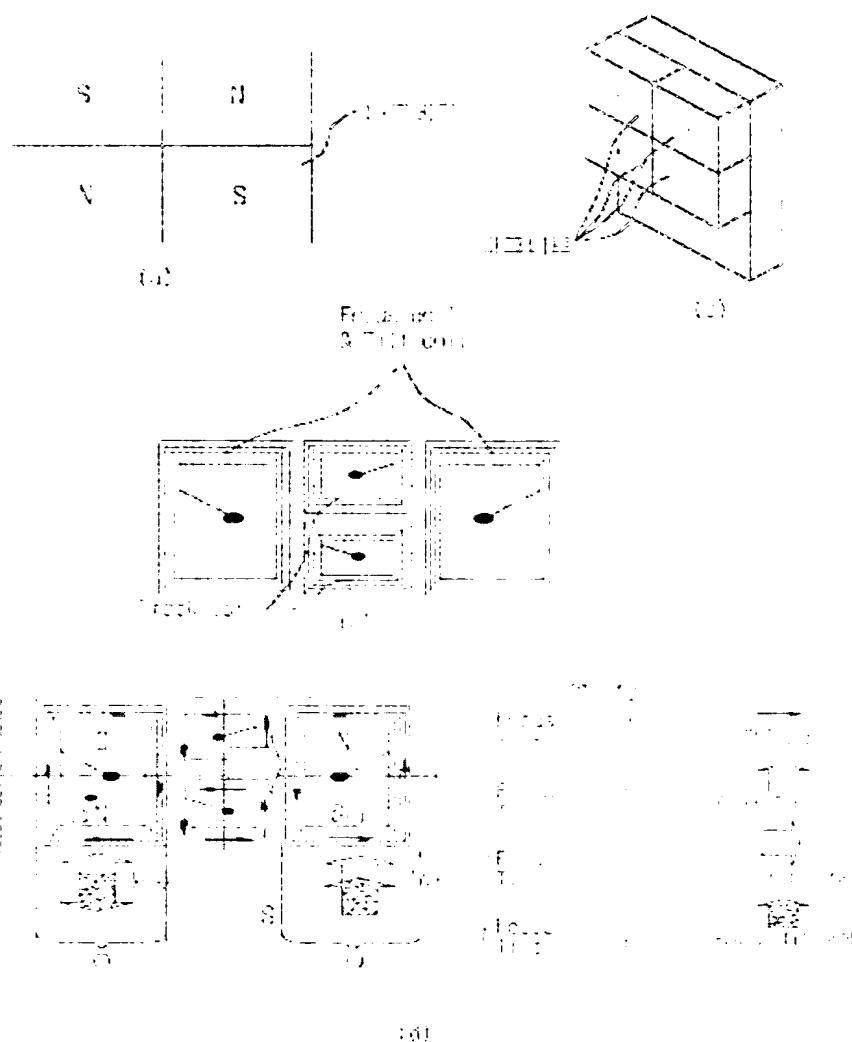
FIGURE 101-20



卷之三



OOGXAO		
(Focus)	(Tilt)	→
(Focus)	(Tilt)	↔
(Focus)	(Tilt)	↑
(Focus)	(Tilt)	↓



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**